

出國報告（出國報告類別：考察）

美國自然史博物館地質蒐藏庫與博 物館展示考察

服務機關：國立自然科學博物館地質學組

姓名職稱：楊子睿 助理研究員

派赴國家：美國

出國期間：2023/10/21-2023/10/31

報告日期：2023/12/29

摘要

本次職與陳君榮博士前往美國進行 2023 地質學組地質標本考察計畫與參訪自然史博物館計畫，期間為 2023 年 10 月 21 日至 2023 年 10 月 31 日。地點由美西開始，一路跨往美東。期間參訪多間博物館之展示與蒐藏庫，除了考察以後，亦洽談展是與研究相關的合作。

目次

| | |
|------------|----|
| 摘要 | 1 |
| 目次 | 2 |
| 本文 | 3 |
| 目的 | 3 |
| 心得 | 3 |
| 建議事項 | 16 |

本文

目的

國立自然科學博物館(以下簡稱「科博館」)系臺灣最大規模的自然史博物館，身兼科學研究、博物收藏、科普教育及展示等重要使命。為了能更多元、有效及創新地達成使命，造訪其他國家以進行學術討論交流、布展方法學習、館藏標本觀察、添購或交流藏品等是身為博物館人員不可或缺的份內活動。美國身為世界第一大經濟體，國內不乏歷史悠久、布展創新多元的重要博物館，此外，國土面積遼闊也為其帶來諸多重要的生態、地貌、礦物及化石標本，是從事相關研究領域人員進行學習、研究的必須取經的重要地點。

心得

本次參訪行程為期約 2 週，於 10 月 20 日晚間從臺灣出發飛往加州洛杉磯，途經亞利桑那州圖森(Tucson)、芝加哥、北卡羅萊納州羅里(Raleigh)，最後參訪紐約並從當地機場返臺。途中城市間的交通移動手段主要為飛機，除洛杉磯到圖森的交通採用租車自駕。本次行程參訪從美國西部到東部共造訪 5 個城市，參觀 7 座博物館、2 處野外(拉布雷亞瀝青坑“La Brea Tar Pits”及巨洞山公園“Colossal Cave Mountain Park”)及 1 處礦物藝廊；期間為更好理解博物館布展、收藏及研究的實務方法，於參訪期間額外參加特展 3 處、參觀收藏庫 1 處、實驗室 1 處(參見表一)。

表一:本次美國行程主要參訪地點及單位

| 地點 | 日期 | 參訪單位 | 備註 |
|----------|-------------|---------------|----------|
| 加州洛杉磯 | 10/20-10/22 | 洛杉磯自然史博物館 | 參觀特展表演 |
| | | 加州自然科學中心 | |
| | | 拉布雷亞瀝青坑博物館 | 含化石埋藏野外 |
| 亞利桑那州圖森 | 10/23-10/24 | Co-op 礦物藝廊 | 藏品參觀及詢價 |
| | | 巨洞山公園 | |
| | | 沙漠博物館 | |
| 伊利諾州芝加哥 | 10/25-10/26 | 菲爾德自然史博物館 | 參觀特展、收藏庫 |
| 北卡羅萊納州羅里 | 10/27-10/28 | 北卡羅萊納州自然科學博物館 | 參觀特展、實驗室 |
| 紐約 | 10/29-10/30 | 美國自然史博物館 | |

以下為本次各參訪行程的考察過程及內容，本處僅對展示、陳列方法、內容進行介紹，對於有機會應用、增強科博館的可能性和建議則在心得及建議章節提出。

1. 洛杉磯自然史博物館

洛杉磯自然史博物館為美國西部最大的自然歷史博物館，有超過 3500 多萬件從自然史到工藝品等豐富館藏。本次參訪分別參觀了其中 9 處常設展，其中自然史類的有恐龍廳、非洲及北美洲哺乳動物廳、鳥類廳；人文歷史類有成為洛杉磯、可見寶庫(古代美洲工藝展覽)；互動類展廳有探索中心、P-22(為洛杉磯最有名的山獅編號及介紹)、恐龍實驗室及自然實驗室。特展部分有參觀免費展覽《海底洛杉磯》，並被招待參觀表演《與恐龍相遇》。中央大廳處以一對戰鬥中的霸王龍及三角龍化石做為門面，稱為決鬥恐龍，並在博物館外停車場轉角處有製作生態復原雕像以吸引觀眾。



以布展設計來說，洛杉磯自然史博物館內展版的文字大多簡潔且展版數量不多，對於有受過相關學科訓練的研究人員來說資訊量稍嫌淺顯、不足，但對於一般觀眾來說，盡可能減少文字而增加對展品實物的感受可能為該博物館的展示方針。另外，在恐龍廳除了陳列多樣的恐龍外，放在展廳中央的亮點是多隻暴龍，從幼體、亞成體到成體的多件復原標本，是目前世界唯一對於暴龍有成長過程的系列展示。非洲及北美洲哺乳動物廳、鳥類廳的陳列則較為典型，哺乳類為生態復原場景中布置標本；鳥類則按照分類將多件標本排列展示。人文歷史類歸因於當地獨特的歷史人文，古代美洲展示有大量的瑪雅、印加文明文物，近代則從大西部時代到現代好萊塢相關陳列都有，然整體而言文字資訊量仍稍嫌不足，但館內會有志工提供相關的講解與問答。





互動展廳類的探索中心位於 2 樓，以讓兒童遊玩為主，有模擬挖掘化石的沙坑、益智遊戲和昆蟲飼養箱等；同樣在 2 樓的恐龍實驗室則提供大眾可以看到技工或研究人員是如何對化石進行清修，這類展示在現在有越來越多博物館都可見到，讓民眾可以更近距離感受第一線科學研究的過程；P-22 陳列相對簡單，在地下室的一處走廊，主要針對一隻明星山獅的出沒路徑、生態進行說明，主要為展板和一些城市沙盤介紹路線，如果能有更多動物的標本或模型展示可能會更生動；在 P-22 旁邊則有另一處互動展示空間稱為自然試驗室，與前述 2 樓的探索中心相比，此處適合小學以上的兒童，有更多標本、觀察、學習的環節，也有熱感應等科技、多媒體展示。



特展部分《海底洛杉磯》則針對洛杉磯當地發掘的海生動物化石進行展示、講解，並有大銀幕進行多媒體還原不同時代洛杉磯的樣貌及海底生物。《與恐龍相遇》則是因為同行研究員楊子睿巧遇過去一起在北美洲進行野外活動的同事而招待，平時收費是 6 美元一人。主要表演為布偶劇，透過館內人員穿著逼真的恐龍布偶裝，搭配人物生動的表演、講解和聲光效果，演出一隻小三角龍在森林裡遊玩、探索，然後暴龍出現進行追逐、躲藏，以及最後和家人團聚的過程。另外值得一提的是，館方有針對布偶劇中出現的暴龍和玩具公司聯名，販賣博物館限定樣式的玩偶。

2. 加州科學中心

加州科學中心就位於洛杉磯自然史博物館附近，為免費參觀。此處的主要展覽項目以航空科技及生態為主。外館還有 IMAX 影院以及一處建築內有太空梭殘骸，但由於時間關係並未參觀。另外，在戶外周邊有多處飛機模型進行展示。



與洛杉磯自然史博物館相比，此處更接近一個互動學習中心，除了在航太科技有較多的文物展示，其餘更多以互動、造景為主。生態類的展示為該科學中心科技類展覽外的大宗，在不同的展廳內分別介紹有不同的生態系統，包含島嶼、火山、極地，也有投幣式颶風體驗，在電話亭大小的空間內感受不同強度的風。生態類較為讓人驚豔的是海洋相關，除了有養殖大量的海水魚、龐大的水草外，在二樓戶外還有造浪機模擬海流的活動，也有多數海生館會有的觸摸水池，可處碰海星、海參等生物。



3. 拉布雷亞瀝青坑博物館

名稱來自 La Brea 即瀝青的拉丁文，因此該館名稱其實是語意重複，直翻變成「瀝青瀝青坑」，同樣位於加州洛杉磯，是美國國家自然地標之一。該景點如其名，是一處冰河時期延續至今的瀝青坑，由於樹葉、塵埃的遮蔽或是狩獵活動，有許多動物失足陷入其中無法逃脫，提供了豐富且珍貴的生物化石，甚至有多件標本的皮肉都還保留其上。

現今在周邊戶外仍可見到多處瀝青坑，為了安全顧路有鐵絲圍欄阻隔，但仍擋不住瀝青散發的濃烈惡臭，時不時還可見到氣泡冒出。為了更好的展示當時生態狀況，一處較大的瀝青坑上還有三隻大象的雕塑，一隻身陷其中正仰天求救，在岸上的為一成體及幼體，可看出幼體擔心的神情以及成體努力伸長鼻子想救

出同伴的場景，令人動容。另外，戶外還有多處有復原雕像的公園、化石採集機具的原地展示等。

而就在瀝青坑周邊有處針對該地化石的博物館。博物館為口字型建築，中央有花園，但參觀時正在修整而未開放。整體博物館的範圍並不大，展示也在口字型的四個長廊上，動線結構簡單，比較不像許多大型博物館因為展間和動線過多，容易在參觀上有漏網之魚。博物館雖然不大，但展示內容豐富，除了有許多生物化石的裝架陳列外，也有極為生動的生態模型復原。其中展示最為令人震撼的是有面牆同時展示了上百件恐狼頭骨標本，加上背景橘紅色的打光，更增添一抹恐怖氣氛。這樣的陳列非常直觀，可讓觀眾立刻了解到當地發現化石數量上的豐度，比起直接說明有幾百件、幾千件更能帶來直觀感受。而在互動展示上，該博物館也有化石清修實驗室的實境操作，另外也有工作人員會不定在展品前拿著標本模型讓觀眾觸摸並說明。而互動展示中較有特色的是有一處圓環，裡面布滿瀝青，並有支金屬棒插在其中，讓觀眾試著將其拔起或插入，以體感動物陷入瀝青坑進退維谷的困境。



4. Co-op 礦物藝廊

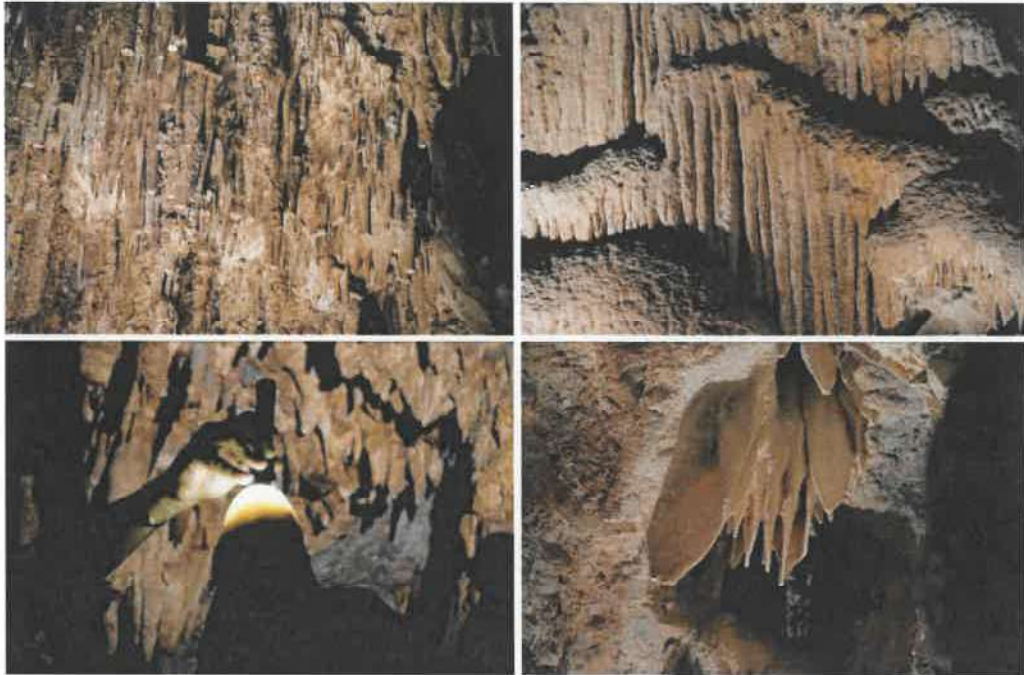
該礦物藝廊位於亞歷桑納州圖森，其中有多間公司的商店，據說於每年盛大的《化石與珠寶秀》會有豐富陳列及商展，但由於目前並非秀展期間，僅有少數店家有營業。在當地有許多私人展示的藝廊店家也處於類似的狀況，因此安排參訪最後只有在 Co-op 藝廊遇到兩個店家有開店。但所幸兩家都是比較大的公司，也有豐富、適合收藏、研究及展示的礦物及化石。考察認為值得採購之標本將列於建議中，此處不過多著墨。在店家，多數標本都有明碼標價，若已有人詢價準備購買，將會貼上紅色標籤。另外，店家會特別確認是否為博物館收藏，或是會有商業轉賣行為，前者則可取得比較低的優惠價格。

5. 巨洞山公園

巨洞山位於亞歷桑納州的圖森的東南方，為一巨大的鐘乳石洞穴系統。參訪須

先到周邊紀念品店購買參觀行程，典型的約為一小時的行程，另外也有 2~3 小時以上的冒險行程可供選擇，應該也會帶往不同且更加原始的路線。但本次考察並非地質野外或冒險性質，因此選擇一般行程，主要在體驗大致的風景、路程以及當地的解說和觀光路線規劃。

解說團一次大約為 20 人，行走的路段也是開發較多，較為平坦、寬敞的部分。解說內容非常豐富，包含洞穴的歷史、生態、文化、傳說、趣聞、電影取景等，也包含一些洞穴內過去挖掘文物或是古人活動遺留的文物展示。其中值得關注的是，多數鐘乳石洞都在較為潮濕的環境，但亞利桑那屬於沙漠，洞穴內也非常乾燥。根據當地人員的解說，過去認為這個洞穴已經不會再生長，但在亞利桑那當地大學的研究下，似乎發現還有某些持續形成鐘乳石的新痕跡。另外值得注意的是，由於造訪日期鄰近萬聖節，除了洞穴外有相關擺設外，洞穴內部也有安插蝙蝠、骷髏、幽靈等擺飾，增添節日氣氛。

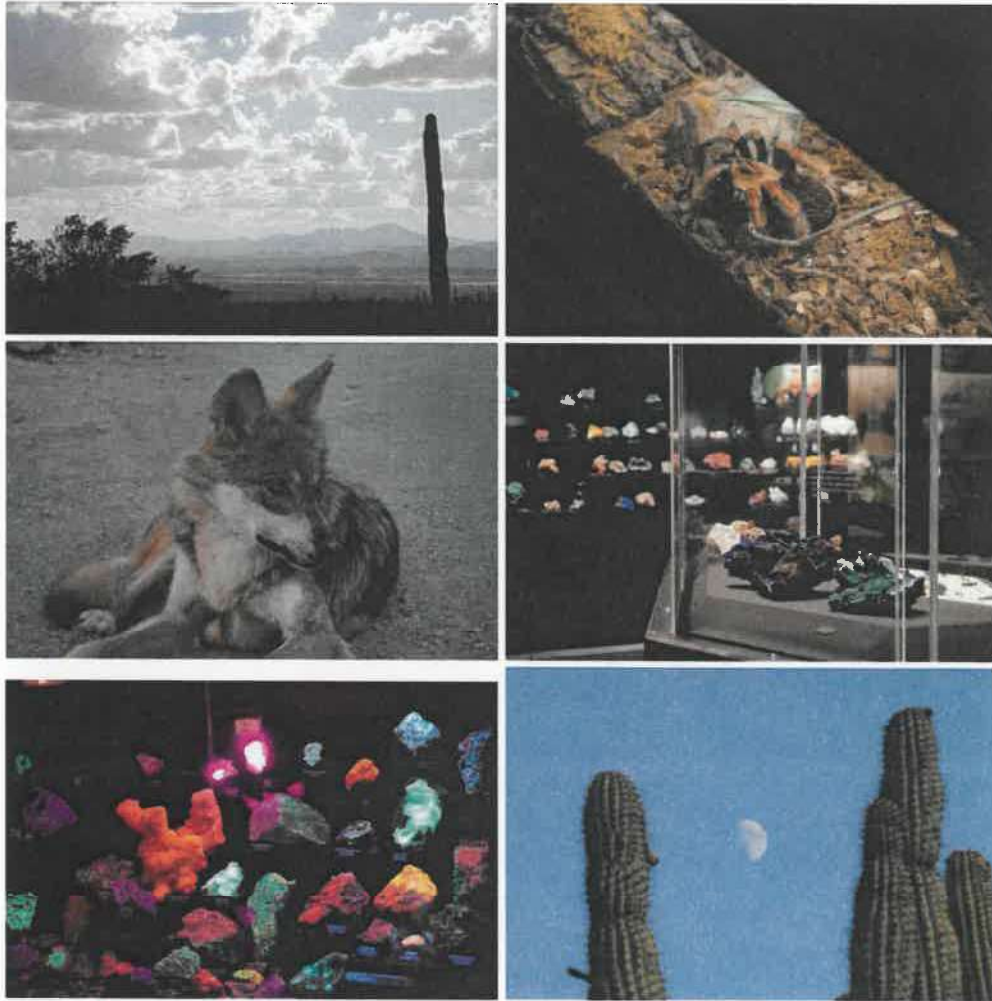


6. 沙漠博物館

位於亞歷桑納州圖森的沙漠博物館規模龐大，且有別於典型的博物館，該博物館有大量園區位於戶外，更有超過 3 公里的步道直接走入沙漠穿越於仙人掌之中。園區共有 12 個主要部分，但由於內容過於龐大豐富，僅參觀到其中約 8~9 個區域。

園區內包含有動物園、水族館、植物園、鳥園、地球科學及洞穴、兩爬昆蟲廳、史前化石區(蜥腳類恐龍索諾拉龍 *Sonorasaurus* 即在當地發掘)、沙漠步道等。其中動物園又分成五區，分別介紹和飼養展示山區、沙漠、峽谷、水域、地底環境的生物。除了豐富的動物和壯觀的沙漠外，園區內的地球科學及洞穴區域更是令人震撼。該區域並沒有鐘乳石洞，但該館靠模型建築的方式直接打造了一個仿真的山洞，甚至打造了潮濕還有水溼的山洞區以及亞歷桑納州典型的乾燥洞窟等不同模式的模擬洞穴。內部的結構也豐富，宛如迷宮，並連結到地球科學以及礦物介紹的展廳。展廳內的礦物寶石也非常豐富，在螢光礦物的展示更

是驚人，會分四種不同的波段光線來顯示不同的光芒，光線也非固定會在岩石間游移，更有遊戲和科技感。而離開洞穴時，也有如水晶、孔雀石等礦物在山洞中被發掘時的原生狀況模擬，不像多處博物館僅以美麗的寶石型態示人，但大眾卻鮮少認知到礦務開採時的原石狀態。

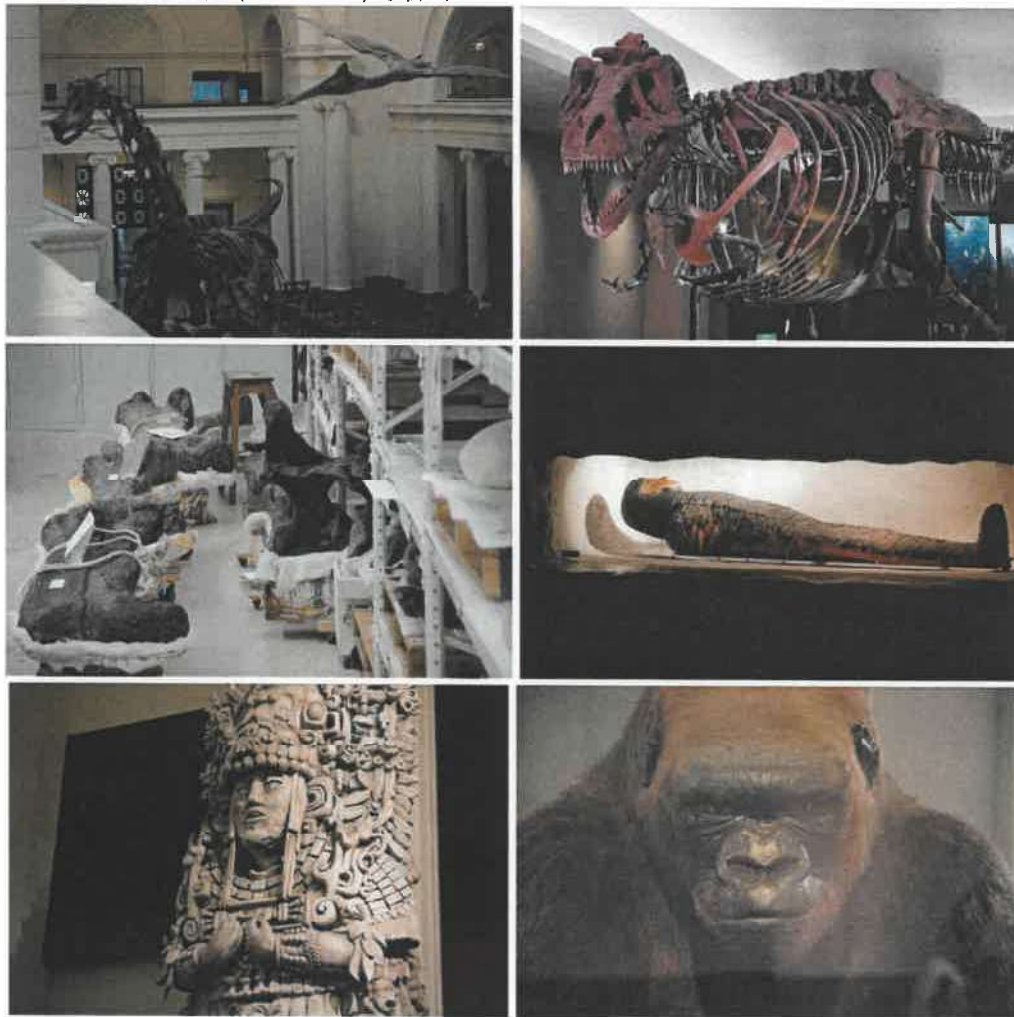


7. 菲爾德自然史博物館

位於伊利諾州芝加哥的菲爾的自然史博物館歷史悠久，創立於 1893 年，和紐約的美國自然史博物館以及華盛頓特區的美國國立自然史博物館被譽為美國三大自然史博物館。館中藏品豐富，有超過 2400 萬件標本及 275,000 種書籍、期刊。除數量豐富外，該館更有許多重要標本，如暴龍化石中最為著名的蘇、腕龍的正型標本等都為該館的收藏。該館目前大廳意象是以棘龍做為門面，由於近年一連串的化石發現，已經確立起棘龍的水生習性，因此門面的翻模是以懸掛空中的游泳姿態呈現。而在更往內則可見到兩件大象標本、馬西默巨龍(Máximo the Titanosaur)復原骨骼，象徵現代和古代最大量級的陸生動物，同時空中有吊掛風神翼龍生態復原模型吊掛空中，相當於把水域(棘龍超過 15 米，是最大的獸腳類恐龍)、陸地、空中的最大體型王者一次陳列於大廳。

由於館內有認識的研究人員 Jingmai O' Connor 和博士後研究員郭北辰，因此有幸得以進入研究區域和化石收藏庫進行考察。該處的研究區域維持老博物館的風格，較為古色古香，整體照明也偏昏暗，路線也離展示區較少且單一，但可

以感受到悠久的歷史和文獻的累積，各個研究或收藏室一瞥都充滿大量刊物汗牛充棟。收藏庫的動線也是，由於較古老的關係，較偏遠且不連貫，即便電梯都要經過換乘才能到達。但收藏庫內收藏及管理井然有序，包含觀察及研究了腕龍(P 25107)、冰脊龍(FMNH PR 1821)、西雅茨龍(*Siats*, FMNH PR 2716)、海帝魚龍(*Thalattoarchon*, FMNH PR 3032)的正型標本，可惜來自南極的冰脊龍頭骨在外展出，只能研究其餘部分骨骼。除正型標本外，也近距離觀察暴龍蘇、劍龍類、巨龍類、迷惑龍、圓頂龍等各種中生代生物的骨骼化石或翻模，另外也有如二疊紀的鋸齒龍(*Pareiasaur*)等標本。



除了收藏庫與研究區域外，菲爾德自然史博物館的展示區域更為驚人，在本次參訪中用了約一天半的時間參觀，仍有許多部分未參觀到。其內容包含有地球生命史展示，並到恐龍展廳與暴龍蘇的展示連結，有單一展廳介紹蘇這個明星展品。蘇的展示中，定時會將燈光調暗，並將聚光燈照在特定區域來介紹關於這種恐龍的生態研究，如肋骨、脊椎上的癒合、下顎的傷痕等。另外展示區也有許多視覺以外的展示，另暴龍的生態理解更加豐富，包含聽覺上用骨傳導的方式讓觀眾將手撐在桌上摀住耳朵，將暴龍復原的聲音傳入耳中；另外也有許多可開關的機關會發出味道，裡面包含了中生代就存在的植物味道以及暴龍口中的腐肉臭味。而在地球生命區的恐龍部分，也有一處有副櫛龍的頭顱復原，

透過手動操作前方的泵浦會有空氣進入頭骨，另頭骨發出聲音以理解氣流在這種恐龍鼻腔內的發聲原理及可能的叫聲，這些都是跳脫過去僅偏重在視覺展示的多元呈現方法。而在地球生命的新生代區，則在展場中展示有多件鳥類、魚類的正型標本，最後出口處則導入人類對地球環境的改變以及第六次大滅絕概念的介紹，並有個銀幕統計從開館到現在已經有多少物種滅絕(科學家推算每年有 3 萬個物種因人類活動滅絕，因此平均每小時 4 種，如參觀時為早上 11 點，距開館時間過了 2 小時，因此顯示 8 種)。另外，自然類的哺乳動物廳、鳥類廳等，陳列則是比較典型的方式，以長廊兩側有各個生態區域和標本或是展櫃內排開大量分類接近的標本為主。較為特別的是除動物標本外，該館也安排單獨展區以展示大量植物標本及功用等。

除自然史外，該館的人文展示也極為豐富，有大量古代美洲、古埃及、中國的展品，並有個關於玉器的特展。玉器特展為免費，展品以中國的工藝品居多，布展中央有件原石的模擬，可更加了解玉的採集過程。而中國的文物展示為另外收費的展廳(唐仲英中國廳)，但由於本次參訪是以研究人員訪客的身分，因此可以免費進入。中國廳的展品豐富，由古至近代接有，並按照如政治、宗教、經濟等不同領域分別陳列。而古埃及展區則有該博物館創館初期收集的木乃伊，可算是奠基展品，較為令人印象深刻的互動展品則是一個略為模糊的玻璃內有古埃及人臉型的肖像，因此將自己的臉對準肖像後，則可產生古埃及臉型的自己。

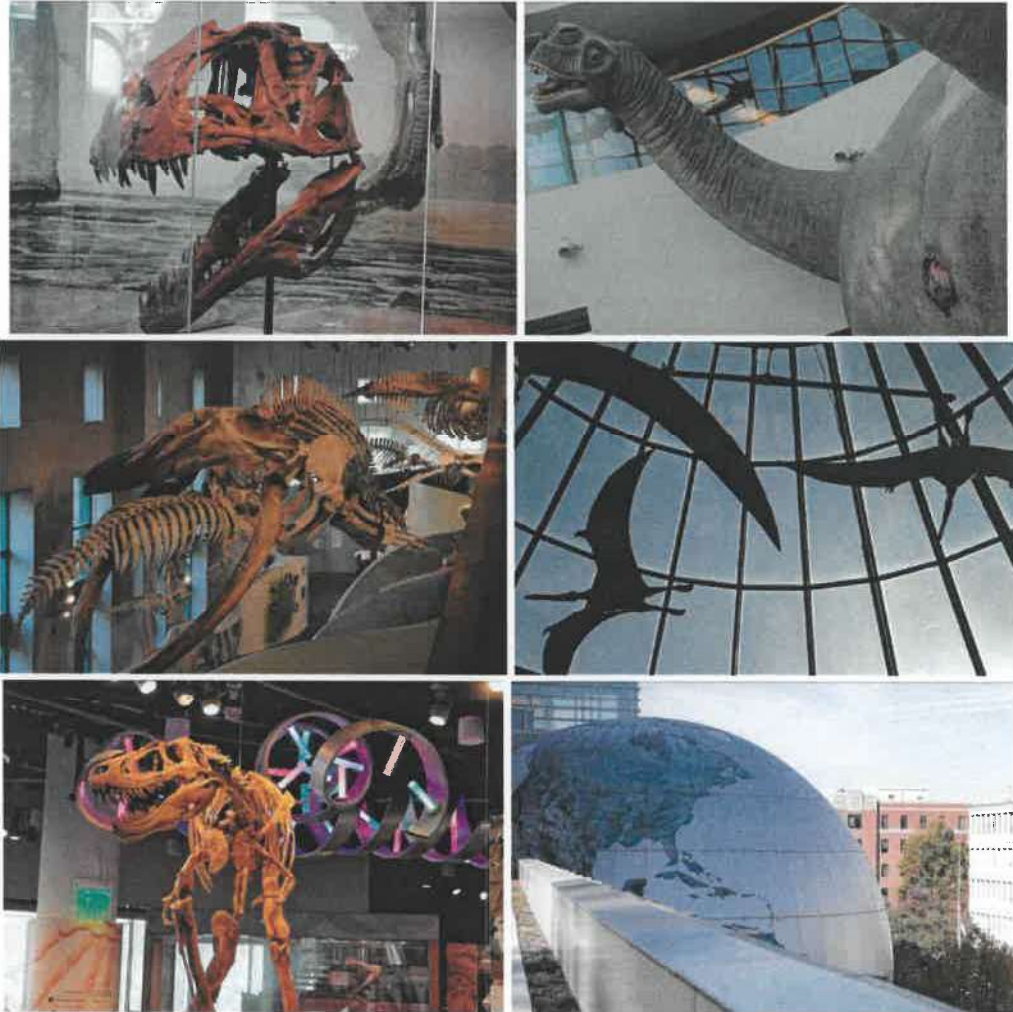
最後則是商品販售部分，身為大型博物館，限定商品從徽章、玩偶到鑰匙圈、服裝自不待言，最有特色的是展廳內多處有個灌模的機器，只要投入 5 美金(或感應刷卡)，模具會關上並開始灌模，在 1 分鐘內得到剛做出來的模型玩具，展廳內有暴龍、雷龍的復古還原、人類頭骨以及風神翼龍等款式可供選擇，並放在不同展廳。這樣的模具製作不只另商品的取得有參與感，也可控制製作數量的成本，應該可算是鑄壓紀念幣的一種變化版本。

8. 北卡羅萊納州自然科學博物館

在美國東岸的諸多著名且歷史悠久的大學和博物館中，該博物館雖也有古老的歷史，但並不算特別出名或醒目。本次會特別在此做參訪，主要原因之一是目目前與該館的研究人員有相關的合作研究項目。該館的古生物學實驗室由 Lindsay Zanno 主導，她是北美洲鐮刀龍類研究領域的權威，同時也主導多項來自新墨西哥州、猶他州、蒙大拿州等地的白堊紀恐龍研究。筆者的博士論文以亞洲鐮刀龍類的研究為主，因此目前與該實驗室聯合進行的研究包含早期鐮刀龍類標本形態學與分類鑑定、鐮刀龍類骨組織學的演化與分析等，部分初步研究結果也於今年度(2023 年)的古脊椎動物學會的年會上以口頭報告形式發表，標題為「Comparative osteology of Therizinosauria: implications for the evolution of large size in herbivorous theropods (鐮刀龍類的比較骨骼學:對植食獸腳類恐龍大體型演化的影響)」；另外，同行研究人員楊子睿與該實驗室也有共同培養的研究生，並有恐龍蛋的相關研究持續進行中。

北卡羅萊納州自然科學博物館為免費入場的博物館，特展則另外收費，同時也可以繳費加入年度會員以享受參加多場特展的權利。該館的陳列模式更以互動式為主，比起將多件標本一字排開，更多會融合布景、環境設計、放大的模型等，讓觀眾可以透過身歷其境、觀察學習等方式來參觀。如海域動物的展示，就有將完整大小不同種類的鯨魚骨骼吊掛空中，蔚為壯觀，展廳則有多個從水

邊到深海的展示區，而水鳥的展示更是以俯衝到水中抓魚的生動瞬間；陸生動物部分則在展場中央有森林造景，擺放動物標本，同時也又河水域造景，並有飼養各式魚類可供觀察；昆蟲部分有個室內的蝴蝶暖室，圍繞周邊走廊有各種昆蟲箱，並搭配放大的昆蟲結構或模型，不只可學習也可提供兒童遊玩的趣味性。古生物部分也是多以古代環境復原加上模型的陳列為主，較有特色的部分有兩處，一處為古生態復原的海底隧道，展示了北卡羅萊納州當地發現的遠古海洋生態；另一處則在一如鳥園的穹頂建築中，裡面展示了該館的高棘龍 (*Acrocanthosaurus*) 最大標本(NCSM 14345) 以及其生態復原場景，包含空中有吊掛在盤旋的翼龍，以及有隻被攻擊受傷的蜥腳類恐龍。



特展部分門票為 14 美金，本次的展覽以蜘蛛為主題，內容包羅萬象，從化石、演化、生態、行為都有相應的標本或活體展示。另外，也有許多放大模型，可讓觀眾更好觀察這類生物的細微結構。並有多項互動遊戲設施，包含透過 AR 將卡片上的蜘蛛立體化、將手放在特定地方模擬蜘蛛感受網上震動並決定是否捕獵或逃走、將自己著色的蜘蛛透過 AR 復原並活動、配合蜘蛛求偶舞蹈跳健身操、模擬蜘蛛的眼睛看到站在銀幕前的自己、將蜘蛛不同種類的口器做成鉗子狀的結構讓觀眾手動操縱來搶球藉此體驗不同的捕獵方式等。除了這類型場景的互動展示外，該館最大的特色之一是縮短了科學家與民眾的

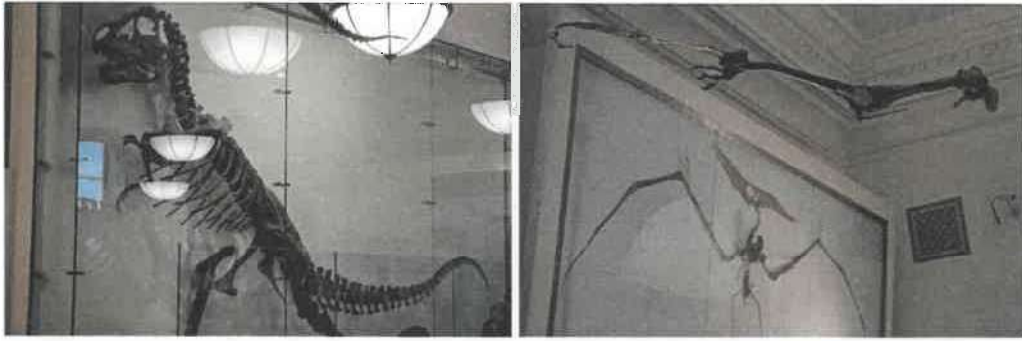
距離。科學家們的實驗室直接與展場連結，並有透明玻璃展示部分工作狀況，如古生物區就是化石清修區可供大眾觀賞，其餘部分雖有毛玻璃或是獨立辦公室的空間，但民眾仍可一瞥科研人員工作的狀態。這種方式更呈現在明年即將開館的決鬥恐龍展廳，屆時在展廳中介紹標本的將是第一線的科研人員，而非講解員。

本次參訪因為有合作研究的關係，因此也有幸參觀正在興建中的決鬥恐龍展廳，但內容在開展前有許多部份為機密，因此較為敏感的展廳設備或化石照片在此不會公開(網上如國家地理頻道等相關報導有化石照片可供查詢)。決鬥恐龍(Dueling Dinosaurs)是一件保存精美的標本，為一隻幼體暴龍和亞成體三角龍同時被埋藏在一起，推斷生前正在發生戰鬥而被意外事件活埋。該標本於 2006 年就在蒙大拿被發現，但由於所有權和法律問題等，化石歸屬遲遲無法推展，直到 2016 年北卡羅萊納州自然科學博物館聯絡並買下這件標本，並在 2020 年終於完成法律程序，預計在 2024 年春天進行展出。如前所述，該館是免費入館，因此購買此件標本的數百萬美金是由相關非營利組織籌措而來。該展廳的規劃為大型的清修室，在特定時間會有科學家直接對民眾講解。連接展廳的落地窗有特別設計過可全部拉開，可供未來有大型標本入館時，直接從館外的馬路搬運進入。化石的展室則規劃會在架上旋轉，並如菲爾德自然史博物館的蘇展廳那樣，講解時會將燈光調暗，有特定聚光燈聚焦在特定的化石部位讓觀眾理解科學家是如何研究以及推斷牠們在戰鬥等。

9. 美國自然史博物館

美國自然史博物館是全美乃至於全球最具代表性的自然史博物館，位於紐約曼哈頓中央公園周邊，建館於 1869 年，每年承辦超過 100 場特展，並有將近 50 個展廳。同時該館也是電影“博物館驚魂夜”的原型，至今仍會有不少粉絲在館中尋找特定展品，並配合電影設定說出台詞。於今年(2023 年)五月，該館又增設一處超過 6000 坪新建築，其中有多數科學教育展示，從昆蟲生態、礦物、考察隊研究文獻和手稿、隕石、民俗、動物標本、化石等，其中又以人類起源廳是目前全美唯一這類型的專項展覽。作為大廳意象，美國自然史博物館的陳列是重龍(*Barosaurus*)和異特龍戰鬥的骨架生態復原場景，其中重龍碩大的身軀甚至是以雙足站立，定格在戰鬥最緊張的一幕。





舊展示區的部分陳列方式仍比較復古，環境上並沒有太多設計，更多的是豐富展品的陳列。例如經典的恐龍廳，就是石材花紋地磚、玻璃展櫃、白色牆壁和天花板、日光燈，沒有花俏生動的生態場景、恐龍的活體復原等。其餘包括民俗學、人類學、動物標本的展示也是，裝潢都比較樸素，大多是地毯和單色牆壁，燈光則可能是設計或是顧及展品保存，有不同的亮度或打光方式。值得一提的是，有個展廳有陳列全球最大的恐龍之一——阿根廷龍(*Argentinosaurus*)，由於體型過於龐大，特別設計讓脖子伸出展廳外，形成生動而直觀可以感受到巨大的展示方法。

新展示區的從整體建築到各個展廳的設計理念則較為新穎，如昆蟲區就有設計各種透明聯通管展示切葉蟻在不同區域的工作，包括切葉、搬運、蟻巢等；人類起源廳則比起舊展廳有更多的生態復原、場景設計，展版的顏色和圖片內容也更加豐富。除展區外，整棟建築的設計也更富未來感，整體大廳更有流線型、採光，不像舊館是方正的形式。新館的大廳入門後主要是一個階梯狀的座位區，過去這類設計更多會在舞台、劇場看到，不確定新館這樣的設計是考慮到可能未來會有表演，或是純粹作為設計的一環供大家休息。而對我個人來說，看到比較有感觸是展示區有 1923 年戈壁沙漠考察隊的野外紀錄、研究手稿與發表，畢竟博物館除了展示和教育外，也承擔研究的責任，因此這類相關的展示也能讓民眾更好理解博物館的研究人員工作的內涵和方法。



10. 總結

這次的參訪從美國西部到東部橫跨五個城市，9 處參訪地點，並以博物館為主。在參觀這麼多博物館後，感覺多數美國博物館可以簡單分成兩類——展品依靠型博物館、互動取向型博物館。前者更多出現在歷史悠久，有豐富及重要展品的博物館，優點是展品眼花撩亂、包羅萬象，但缺點是裝潢較為單調、樸素，且不太注重娛樂或互動性質，如加州自然史博物館、菲爾德自然史博物館和美國自然史博物館多數的展區；後者則會出現在一些建築相對較新、比較缺乏正模標本等相對重要館藏的地方，這類博物館會在裝潢設計、遊戲互動、教學展示的部分有較多的創新和發想，展示區可能會有更多活體動物、生態復原等，就算化石也會以更生動的模式呈現，如加州科學中心、沙漠博物館和北卡羅來納自然科學博物館。但要注意，這兩者的分類方式並非絕對，而且同一博物館也可能出現不同模式的展示模式混合其間(如紐約自然史博物館的新館)，以及現在缺乏相對重要標本的博物館也會隨著規模擴大而增加館藏(如北卡羅來納自然史博物館即將呈現決鬥恐龍)。

透過這兩者類別，再來反思自身的科博館，則可試著思索一些進步空間。臺灣的科博館於民國 77 年開放以來，至今已經歷約 35 個年頭。其中的展示模式應該更以互動取向為主，如生命科學廳，從進場後的微觀世界標本到科學演進的模型，早期地球的地震體驗、石炭紀的昆蟲展示、懸吊空中的海蠍、異齒獸的復原模型、會低頭的圓頂龍、機械暴龍親子、演化迷宮等，都鮮少是擺放大量化石、岩礦標本的方式，而有更多生態復原及互動。另外，如芸芸眾生的展示方法，除了有不同的生態及動物標本外，還特別設計可以走進叢林的區域，這一區的設計就非常生動，不像這次參訪的許多老博物館僅是一個長廊一間一間展示，身歷其境感就差點。但同時，互動取向型博物館也容易面臨一個問題，即展示的過時或老舊。如菲爾德自然史博物館或美國自然史博物館，由於展品豐富又極具歷史，因此即便陳列方式老舊，只要持續增加標本或更新展示排，展廳依然能讓人津津樂道或充滿回憶。以恐龍標本為例，一件大型暴龍化石立在展區，觀眾很少會覺得這隻暴龍放太久或是過時，但如果是機械復原或生態雕像，在經歷多年風霜後，終究會出現過時、故障、褪色、老朽等效果不佳的問題。例如在 Google Map 中科博館的評價裡，最主要的負面評價也是來自於認為展品在過去幾十年來都未有太大改變，這些都會體現在設施旁白的口條、展品的畫風、建築特色等。科博館在新設的展區中有改善這些問題，如大洋洲區、臺灣本土的化石及古人類區、原住民文化區的陳列更偏向展品依靠型，同時也有環境布置的設計感，但可惜這些區域空間都不大，並非觀眾一入場會直奔或立刻看到的地方。同時，目前荒廢的展區也較多，如二樓原先動物園和餐廳的區域、地下室的多數區域等，也導致如果需要關閉一個區域更新較長時間，就可能產生展覽和展區不足的狀況。

但我到科博館的時間尚淺，這種狀況是屬於過渡階段或是長期，以及整體的規劃也還未熟悉。例如以新展廳來說，目前似有礦物廳進行了較大的更新，占地也會包含一樓的大片區域以及部分地下室，屆時可能會大量填滿上述荒廢區域的問題。另外，多數博物館常設展的年限也約為 25 至 30 年，因此目前看到較老舊的部分，也可能只是年限將至，再過幾年則可能有較大更新。

這次國外博物館和野外參訪的感受中，可以明顯感受到美國博物館對於這一塊地重視和用心，展品依靠型的會收購大量標本和文獻，讓研究人員可以盡心盡力工作並將新的研究展現給世人；互動依靠型的會在造景上打造出許多驚人的

展示項目，如加州科學中心的造浪和海域生態展示、沙漠博物館人工的鐘乳石迷宮、北卡羅來納自然科學博物館的室內森林到河流甚至地底展示等。也希望透過這次參訪的心得，能讓喚起人們注意到博物館的重要性以及各種不同的陳列、教育方式的可能性，為臺灣打造出一個更震撼、驚艷以及國際等級的科博館。

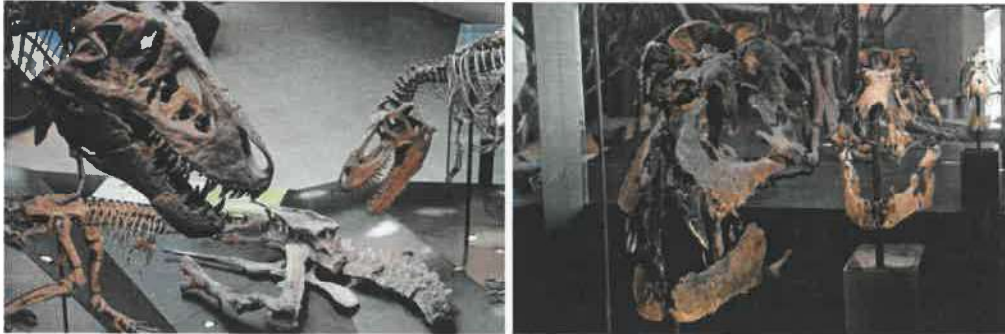
建議事項

本次建議主要針對博物展示、藏品增添或館際合作、經營行銷三個部分，在參訪博物館注意到，並有機會在科博館更新或施行的部分提出建議，希望對經營和展示的改善有所助益。博物展示針對在國外看到，認為科博館有機會跟進、改善的部分提出；藏品增添或館際合作則針對有機會討論且適合移展來臺灣的項目，或是可以添購的館藏等；經營行銷則更針對推廣、行銷、周邊等，與博物展示、研究較無直接關係的部分。

1. 博物展示

展示桌講解: 在美國博物館中，很常見到在不同區域，會有館方人員將展品的翻模放在小桌或拿在手上，讓觀眾可以近距離觸摸到展品的複製品，並針對特殊的結構和形態進行解說。例如在拉布雷亞瀝青坑博物館就有遇到館員拿著大地懶的手部骨骼，針對爪子和四肢結構進行說明。過去在其他博物館中，這類說明有時候也會教給學生或兒童，一方面讓講解的人有學習、社會經驗，也可以向大眾傳遞知識，雙方皆可受益，加上學生或兒童見習的話多以志工形式，博物館也不會增加過多人力成本負擔，一舉數得。

幼體到成體的暴龍: 洛杉磯自然史博物館有暴龍從幼體到成體的一系列骨骼，並宣稱是世界唯一。科博館目前有亞成體特暴龍展示，而特暴龍或暴龍的成體模型在交易市場中是較為常見的，在目前有更為珍貴的亞成體展示上，如果能有機會增加成長相關的內容，甚至添購其他生長階段的無論化石或翻模，都有機會成為“世界第二”的展示。



P-22: 是洛杉磯著名山獅的展覽，需要布展的難度似乎較低，台灣也有機會進行相關展覽。除找尋可能的明星野生動物外，另一個方向是之前有多起動物園動物逃脫事件，如食蟻獸小紅到狒狒，可以藉此展示動物逃脫路線、動物園的應對及可能的疏失、生態上可能面臨的問題(例如 P-22 就有提到牠殺了一隻動物園的無尾熊)等。可以讓民眾在相關議題上有更多及更深入的思考，像狒狒當時槍殺的決定究竟是否正確，多數民眾也難以接觸到較客觀的認識，多隨媒體意見，

而媒體不專業的情況也所見多有。希望能幫臺灣構建一個更加了解動物生態、習性的環境，同時商業上，明星物種的塑造也能產生許多周邊商品，帶來利潤，如在洛杉磯的博物館，P-22 的玩偶就是熱銷的主力商品之一。



科研工作展示: 目前多處博物館都有化石清修或實驗室的展示，甚至如北卡羅萊納州自然科學博物館直接將實驗室設於展場，並在新的展廳設計讓科學家與第一線科研人員直接溝通。科博館目前也有復原圖繪製展示，但要與科學展示相關的仍有缺乏。若能建造出化石清修室並安排展室，也能提升大眾對於化石研究工作的理解。同時也可如日本的福井恐龍博物館，將相關項目設置為收費項目，讓民眾也有機會體驗並學習。此外，科博館目前也有許多化石需要整理或清修，除了原本的工作人員外，也可以與學校產學合作，讓學生過來學習、協助，有機會的話甚至能從清修或整理的化石中發展研究的目標。



布偶表演: 目前經手的許多科博館籌備活動中，個人認為過度仰賴新科技運用，如 AR 或 VR 等多媒體的方式。這類呈現方式固然有部分意義，但製作上成本和設備都昂貴，而且畢竟是虛擬，難以達到逼真效果。另外，如需要互動的部分，電腦運算的則更為死板，只能在訓練好的範圍內活動，遇到演員對戲時甚至要去背清楚台詞和時間，以免錯過一個環節就全部亂套，彈性很低。在洛杉磯自然史博物館的《遇見恐龍》表演就是以恐龍布偶裝的形式，由於是真人扮演，演員間的自由度就很高，有機會與觀眾互動的彈性也高，人員訓練的難度和成本就會下降。另外，布偶裝的成本可能也會比虛擬要低，因為虛擬要進行各種物理運算、建模，即便有便宜的動畫效果也會很差，不如直接有擬真的恐龍布偶在舞台上來的震撼。希望未來科博館在考慮新的表演項目時，可以往這個方向考慮，不要沉浸在運用昂貴新科技的迷思之中。

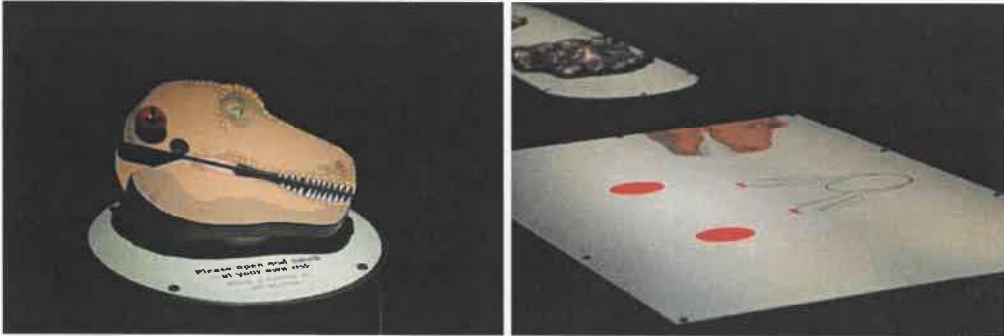


化石打撈模擬: 在瀝青坑博物館的模擬中, 有個用金屬圓柱代表動物肢體陷入瀝青, 讓觀眾試著動手拔出的設備。這樣的模擬不僅逼真有趣, 也凸顯當地化石埋藏地的特色。而在這個構想上, 突然思考到臺灣澎湖海溝的化石的採集模式在世界範圍內也是非常獨特的, 是以水下打撈的形式而非陸地採集。因此覺得也能模擬相關活動, 在能見度不高的水池中, 以機械拖網模擬打撈作業等應該會很有趣, 也更能加深了解臺灣化石挖掘的狀況。

節日氣氛: 在美國, 每年九月中旬到十月前後就會開始有大量萬聖節布置, 結束後也有感恩節或聖誕節。這類布置在博物館或國家公園也都很濃厚, 例如在巨洞山中, 甚至會將骷髏模型放到山洞底部, 創造有人失足跌落的假象布置, 或是在山洞中放置幽靈、蝙蝠骨骼等; 洛杉磯自然史博物館甚至安排了一區戶外的迷宮或萬聖節展示。相較之下, 臺灣隨節慶布置的氛圍感就比較沒那麼重, 最多可能就是農曆春節等。另外, 由於萬聖節的關係, 在北卡羅來納自然科學博物館或芝加哥菲爾德博物館都有看到相關的晚宴活動, 也許科博館可以考慮類似的限定活動及布置。目前科博館有“館前一號館”活動反響頗佳, 但一年僅一次, 也許能考慮隨不同節慶有不同主題及活動。另外, 國外許多布置的骨頭都還是偏玩具, 因此很多復原都不正確, 若科博館擺出相關擺件, 藉此也和觀眾說明正確和錯誤的骨骼復原應該也能達到寓教於樂效果。



跳脫視覺: 菲爾德自然史博物館的暴龍蘇展廳有大量視覺以外的展示, 包含嗅覺、聽覺等。現今的博物館展示更多偏重於視覺, 這也和人們的生活中五感最偏重視覺有關。但嘗試在其他感官發展相關的展示、教育, 不只能增加趣味, 也能加強學習的印象。另外, 過去在日本福井恐龍博物館有見過針對盲人的設施, 在恐龍化石的前面放置雕像, 讓盲人透過觸摸去了解恐龍的形態, 同時從雕像的鼻端觸碰順著脊椎摸到尾端的話, 後面的恐龍化石會在相對位置發出聲音, 透過不同位置傳來的聲音, 可以讓盲人感受到這個生物真正的尺寸有多大。目前這種展示只在日本有看到, 如果能有機會在更多博物館實現, 讓盲人也能享受博物館的樂趣, 會是社會福利的一大進步, 同時跳脫視覺框架的束縛, 也能有許多不同感官展示的有趣發想。

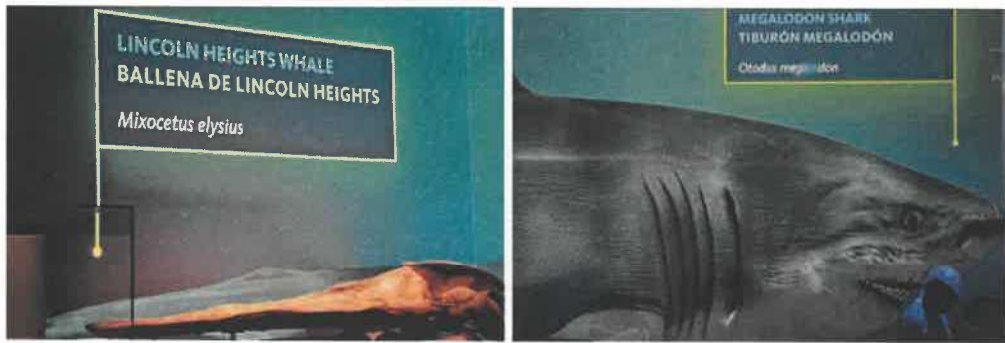


海底隧道: 在北卡羅萊納州的化石常設展中, 有個海底隧道展示過去當地海洋的狀況。臺灣島的歷史也比較淺, 在中生代及之前都為海洋, 即便浮出海面後仍有豐富的海洋資源。進行相關展示時, 除了傳統的擺放或吊掛空中外, 設計成海底隧道也別具特色, 同時搭配不同時代前進, 隧道也有穿越時空的感覺。其實做為拓展, 許多古生物的復原模型展示也可以考慮用動物園籠子的形式, 更有生動及危險感, 目前在許多遊樂園的機械恐龍都有相關擺設, 但大多是便宜而且很假的樣子, 期望博物館可以推出更高質量的相關展示。



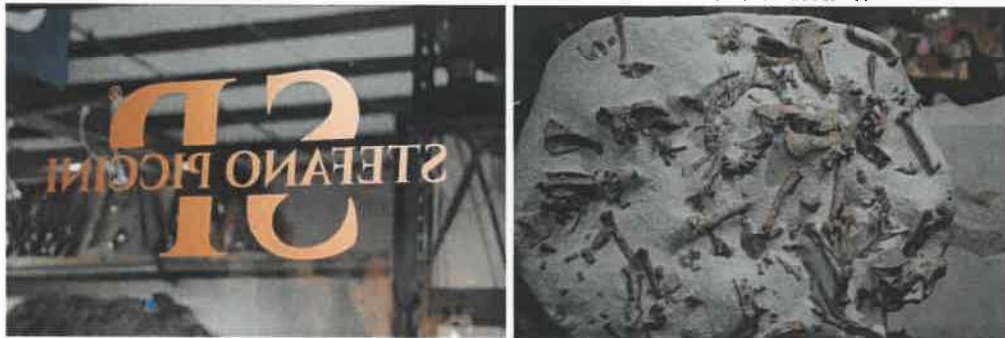
2. 藏品增添或館際合作

海底洛杉磯: 是洛杉磯自然史博物館一個小型的免費特展, 展示了在洛杉磯發現不同時期的化石, 並透過大銀幕展示出不同時期的海底世界, 更包含有鋸齒鯊和鯨魚等大型生物的等比例復原。在銀幕前也有展示一個鯨魚頭骨, 讓銀幕中的古鯨魚游到相應的位置比較。臺灣過去的地質歷史中, 與海洋的連結也很深, 除了可以做出類似的特展外, 更可以考慮合作借展, 讓觀眾知道遠古太平洋兩端是否有什麼相同或相異的海洋生物。此外, 由於是小型展覽, 展品也是洛杉磯當地的為主, 因此比起像恐龍這種高人氣而且需要專人組裝的種類來說, 該展的借出的成本應該不會太高。



瀝青坑: 該處的化石和臺灣目前找到的多數化石年代都較為相近，屬於更新世，許多動物的演化也受到冰河時期環境的影響。因此將該處的生物群和臺灣發現的相應時期的生物群相互連結，在生物演化上會是非常有趣的課題。另外，該地的埋藏方式和採集方式都很特殊，是因為動物陷入瀝青坑而埋藏。同時，臺灣的澎湖水道動物群則是用水下考古的方式採集，因此合併後可以同時介紹世界各地最特別的一些化石保存及採集方式。

Co-op 礦物藝廊: 該處為商業買賣化石的中心，這次考察中於 Stefano piccini 有見到幾件標本值得購入。其一是異特龍的亞成體標本，全長為 4 米。首先異特龍是侏羅紀極具代表性的肉食性恐龍，而亞成體的標本更是罕見。從研究角度來說，亞成體可以探討古生物生長發育階段的問題，包含年齡、生長速率、異速生長、生態位、行為模式等。同時，目前科博館已有一具特暴龍亞成體，兩者除了可以相互比較外，展示上也更好做出連結。另一方面，異特龍是真正的侏羅紀恐龍，在科普教育上也可以更好的指導觀眾真正的「侏羅紀公園」樣貌，加上館內也有劍龍模型，可以豐富同一時期的化石收藏。而另一件值得購入的標本為中新世哺乳類化石，是在一塊岩石上有多件標本保存，可從分類、骨組織、形態學、埋藏學等多方面著手研究，作為展示也有較高的觀賞性。



游泳的棘龍: 為目前菲爾德博物館大廳處作為意象的化石。在本次參訪中有遇到該館研究員，對此翻模強力推薦，是一家義大利公司製作，價格約為市面上一個化石翻模的半價。而游泳的棘龍是較新的科學研究，從過去陸生雙足的形象不斷改變到接近鱷魚的四足、有槳狀尾巴等等。相關的展示極具科學教育意義，同時棘龍作為體型最大的肉食恐龍，話題性和展示性都非常高。



蜘蛛展: 北卡羅萊納自然科學博物館的特展。臺灣也有豐富的節肢動物研究，近期更可加入琥珀等展品。因此即便要借展，多數應該為多媒體、展版翻譯、模型等，蜘蛛標本和活體都可直接應用臺灣的，經費上應該不會過高。同時，展覽中有許多有趣的創意都值得借鑑、開發和學習，值得探討合作。



決鬥恐龍的翻模交換或購入: 為北卡羅萊納自然科學博物館即將展出的重要展品，在古生物研究也掀起熱議。但北卡羅萊納州的位置較偏遠，如本次參訪連旅館都難以尋得，因此若有機會將這個重要標本的翻模帶到臺灣，除了有話題性外，離臺灣交通更方便的其他國家學者及愛好者都會慕名而來。目前可行的模式有直接和對方購入標本，或是用科博館有價值的翻模與對方交換兩種，都值得深入再議。



3. 經營行銷

商品販賣: 國外博物館中有許多商品、文創設計值得借鑑學習。在美國，多數博物館販賣的玩偶都是與 Wild Republic 聯名，不過比較可惜的是這些博物館鮮少標示「某某博物館限定」之類的標籤，這點日本就做得非常好，透過限定也會讓大家有錯過就沒有的緊張、急迫感，提高買氣。而玩偶來說，臺灣的六福村也有與德國公司 Nicci 合作開方的先例，科博館也可以嘗試開發更獨特的周邊商品，除了提高營收，也能加深觀眾對特定展品的印象和連結。另外，像菲爾德自然史博物館現場灌模製作的機器，若有機會做出類似的產品加上宣傳，也有機會形成熱潮。



資金籌措: 北卡羅來納自然科學博物館是免費入場，但透過與非營利組織等相關籌措，募得 600 萬美金購買決鬥恐龍。臺灣的科博館雖然不是免費，但門票也只維持在 100 元的低價，如何增加營收甚至是購買重要藏品的資金來源，北卡羅來納州的博物館模式會是一個很好參考。



影視產業: 紐約的美國自然史博物館有「博物館驚魂夜」的加持，至今仍讓人津津樂道，有大量遊客會在摩埃像前喊說「Give me gum gum」，而在世界各地的博物館也因為這個電影增加了夜間探險的項目。而在亞利桑那州的巨洞山公園，

當地講解也會津津樂道地解說有 20 多部電影在當地取景，並介紹比較怪異或有趣的內容當作講解地畫龍點睛。臺灣近年影視產業有大大提升和崛起，若有機會找到比較優質的作品取景甚至以科博館為主題的話，有機會大大提升可見度和客流量。

